

EL COMPOSTAJE DE SUBPRODUCTOS AGRICOLAS

Bloque II – CONDICIONES PARA EL ÉXITO DEL COMPOSTAJE.

TEMA 4 - LOS MATERIALES A COMPOSTAR.

Introducción

En principio, cualquier producto orgánico capaz de biodegradarse puede ser compostado.

Generalmente, son de especial interés los residuos generados en la explotación agrícola debidos a su actividad, así, tendríamos: restos de cultivos, de poda, subproductos de la elaboración y manipulación de cosechas y estiércoles de diverso tipo según la especie ganadera presente.

Pero también hay que considerar residuos generados fuera de la explotación que pueden ser útiles, como son los residuos de industrias agrarias diversas (manipulación, bodegas, almazaras, etc). Estos subproductos serán interesantes si se producen en grandes cantidades y su transporte es muy económico, también cabe la posibilidad de considerar que ciertos materiales presentan problemas para su eliminación por el industrial, y la retirada para su compostaje ayuda a su gestión.

Nutrientes

Todos los organismos necesitan de nutrientes para crecer y reproducirse. **La falta de algunos elementos esenciales dificultará el desarrollo de los organismos con lo que se afectará la evolución del montón de compost.**

Las cantidades de nutrientes que necesitan los microorganismos varían para cada elemento, sin embargo se mantienen unas proporciones o relación constante de unos nutrientes con respecto a otros.

El valor de este balance es especialmente importante para los macronutrientes **carbono y nitrógeno**. La cantidad de carbono presente ha de ser considerablemente superior a la de nitrógeno para que cumpla con las exigencias de los microorganismos. Este balance es conocido como **Relación Carbono / Nitrógeno.**

El **carbono** aporta la fuente primaria de energía y el **nitrógeno** es necesario para el crecimiento de los microorganismos.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM



Foto nº 12: La paja de cereales constituye abundante para ser compostado en determinadas zonas. Es una excelente fuente de carbono.

En la práctica una proporción C/N de 25-35 es la adecuada en los materiales de partida de la pila de compost, es decir de 25 a 35 unidades carbono por cada una de nitrógeno.

Si la relación C/N de nuestro montón es más alta, el montón, o no arranca o arranca con dificultad, ya que falta el nitrógeno esencial para la alimentación de los microorganismos.

Una relación C/N muy baja no afecta tanto al proceso normal de compostaje, el montón arranca convenientemente, pero hay un exceso de nitrógeno que se pierde en forma de amoniaco. No obstante, y dado que uno de los objetivos del compostaje es la conservación de nutrientes, no podemos permitir esta pérdida.

La mezcla de distintos residuos con diferentes relaciones C/N puede solucionar el problema. Calcularemos la mezcla de forma que el valor medio de los materiales del montón esté cerca de 30. Para lo cual disponemos de tablas donde se recogen las relaciones C/N de los subproductos usuales en la zona.
A medida que avanza el compostaje, el valor de la Relación C / N desciende, y, **en la fase de maduración, el valor que alcanza la relación puede indicar el final del proceso de compostaje.**

En algunos casos, poco frecuentes, será conveniente, además de la Relación C / N, conocer las cantidades de azúcares presentes, en especial si los materiales son poco degradables, es decir aquellos materiales que en su composición disponen de pocas cantidades de moléculas fácilmente degradables como hidratos de carbono, grasas o proteínas, en este caso la adición al montón de un material rico en azúcares (hidratos de carbono) facilita la actividad de la degradación.

Otros elementos químicos presentes en los materiales iniciales pueden influir en el proceso de compostaje, ya que también son nutrientes necesarios para los microorganismos. **Es el caso del <u>fósforo</u>**, que aunque se encuentra en cantidades apreciables en los

estiércoles, gallinaza y restos de cosechas, puede faltar en otros materiales y no ser suficientes para un buen compostaje.

Por este motivo **puede ser necesario añadir sustancias minerales al montón**, con el fin de corregir carencias conocidas de los materiales de partida y así conseguir que los nutrientes puestos a disposición de los microorganismos sean óptimos.

También el **azufre** tiene efectos en el desarrollo del compostaje, es necesario para la nutrición de los microorganismos en cantidades pequeñas, pero cuando se encuentra en cantidades elevadas influye sobretodo en los compuestos volátiles y malos olores, el principal origen del azufre son los aminoácidos presentes en las proteínas.

Población microbiana



Foto nº 13: A lo largo del proceso de compostaje se observa la sucesión de numerosos organismos sobre los materiales.

Como ya hemos comentado, el compostaje es un proceso dinámico debido a las actividades combinadas e interdependientes de una amplia gama de poblaciones de **bacterias, hongos y actinomicetos**, ligados a una sucesión de ambientes. Y por eso, una población comienza a aparecer mientras otros están en su máximo o ya están desapareciendo, complementándose las actividades de los diferentes grupos.

En la primera etapa del compostaje aparecen las **bacterias y hongos mesófilos**, con predominio de los primeros. Cuando la temperatura llega alrededor de los 40 ºC son sustituidos por las bacterias termófilas y los hongos termófilos, además de los primeros actinomicetos.

Los **actinomicetos** son parecidos a los hongos (porque forman colonias con micelio ramificado) pero están más relacionados con las bacterias. Se encuentran en cantidades apreciables cuando el compostaje está bien establecido, a los 6 o 7 días, entonces se pueden observar, si las condiciones son favorables con su color gris por todo el montón. Los actinomicetos pueden utilizar una amplia gama de compuestos como sustrato, por lo que juegan un importante papel en la degradación del montón.

Por encima de los 70 ºC cesa la actividad microbiana.

Con el nuevo descenso a la **fase mesófila**, al final de la fase de temperaturas máximas, el montón es reinvadido por **bacterias mesófilas**, que habían estado inactivas durante la fase termófila, y

hongos que utilizan como fuente de energía la celulosa y la lignina que quedan, aunque algunos hongos son muy pequeños, la mayor parte de ellos son visibles, así podemos ver a muchos de ellos en su forma perfectas de setas (cuerpos fructíferos).

A lo largo del proceso los microorganismos adoptan formas resistentes cuando las condiciones de temperatura hacen inviable su actividad, quedando en estado latente a la espera de volver a encontrar las temperaturas idóneas y activarse de nuevo.

En la **fase de maduración** la temperatura sigue bajando aún más, hasta igualarse con la temperatura ambiente. Reaparecen las **formas activas de micro y macrofauna,** que encuentran ahora su temperatura adecuada, presentando entonces mucha actividad los protozoos, nemátodos, miriápodos, etc..., que tienen un papel muy importante en la última fase de degradación y desmenuzamiento de los materiales del montón.

Todos estos parámetros así como sus intervalos de actuación y efectos, están referidos al proceso de compostaje en pilas en la que los materiales permanecen en reposo cierto tiempo.

Confección de una tabla de relaciones C/N de subproductos agrícolas comunes en la comarca

Dada la necesidad de **conocer la relación C/N de los subproductos agrícolas y ganaderos que se usan en el compostaje**, para realizar la mezcla en las cantidades adecuadas y que la relación C/N en el momento de arrancar la fermentación sea la óptima, hemos confeccionado una **tabla de referencias**.

Para ello, se han recogido valores de otras tablas citadas en la bibliografía sobre compost y, además, se ha recogido una colección de subproductos abundantes en la comarca, que **tras su análisis en un laboratorio agrario**, hemos incluido en la siguiente tabla, que también nos sirve para comparar con los valores que aparecen en las citas bibliográficas.

Si disponemos de un residuo y no encontramos su relación C/N, podemos tomar una muestra seca y llevarla a un laboratorio pidiendo solo el contenido en carbono y en nitrógeno total para obtener nuestro propio valor.



Foto nº 14: La relación C/N de los residuos hortícolas es muy variable de unos a otros cultivos, por lo que convienen analizarlos

Este valor no necesita de una gran precisión, es decir no son necesarios los decimales de la división, ya que tenemos una horquilla de 30 a 35 para el valor de esta relación en el montón. Además si llevamos a analizar diferentes muestras de un mismo material, encontraremos valores diferentes en mayor o menor grado, por lo que debemos considerar nuestro valor como una referencia media.

Sí resulta evidente que podemos separar los materiales a compostar en dos grupos, los materiales con valores de al Relación C / N más bajos que el valor deseado para compostar, les llamaremos materiales ricos en nitrógeno, y materiales con esta relación mayor que el valor deseado, serán los materiales ricos en carbono.

Un compostaje adecuado necesita de la mezcla de ambos tipos de materiales, **es decir, no es adecuado realizar compost sólo con materiales ricos en carbono o en nitrógeno.**

Tabla nº 5: Relación C / N de un conjunto de residuos agrarios

SUBPRODUCTO	RELACIÓN C/N (aproximada)	
Orines	1	**Materiales ricos en nitrógeno**
Residuos de pesca	4	
Gallinaza	12	
Estiércol de ovino	11	
Purín de cerdo	13	
Matas de leguminosas	12	
Abono verde	10 - 15	
Siega de césped	14	
Restos de lechugas	14	
Estiércol de bovino con paja	15 - 30	
Mezcla de hortícolas	15	
Orujo de uva	19	
Hierbas	17	
Hojas de abedul, roble, sauce	20 - 30	
Poda de naranjo	27	
Valor deseado	**30-35**	
		Materiales ricos en carbono
Restos cultivo del champiñón	30 - 40	
Caña de maíz	52	
Turbas	30 - 100	
Sarmiento de vid	70	
Paja de avena / centeno	70	
Paja de arroz	100	
Paja de trigo / cebada	110	
Serrín de caducifolias	160	
Papel	150 - 200	
Cartón	254	